Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental



Proyecto “Mina de Cobre Panamá”



Preparado para:

Minera Panamá, S.A.









Enero, 2019

Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental

Proyecto

"Mina de Cobre Panamá"

Preparado para:



Elaborado por:



Enero, 2019.

	Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
	Responsable	Control de calidad	Gerencia
Idoneidad DIVEDA-AA-003-2012/ Act. 2018	Venicia Cerrud DIPROCA-AA-037-2012/ Act. 2017	Roy Quintero DIPROCA-AA-031-2013/ Act. 2017	Karina Guillén

Índice

2.3.1. Introducción....4
2.3.2. Objetivos 4
2.3.3. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)....4
2.3.3.1. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición....5
2.3.4. Resultados.... 6
2.3.5. Conclusión.... 11
2.3.6. Recomendaciones.... 11
2.3.7. Bibliografía.... 12
Anexos.... 13
Anexo 2.3.1. Data generada por el equipo de medición.... 14
Anexo 2.3.2. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004 27
Anexo 2.3.3. Certificado de calibración del equipo de medición.... 29
Anexo 2.3.4. Cadena de Custodia 33

2.3.1. Introducción

En Panamá, el Ministerio de Salud, promulgó el Decreto Ejecutivo 306 del 4 de septiembre del 2002, por el cual "se adopta un reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales", definiendo los límites máximos y los horarios de generación de estos ruidos (MINSA 2002). Este decreto fue modificado por el Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004, en su artículo 7 y elimina la palabra "exclusivamente" del artículo 11 (MINSA 2004).

Este documento corresponde al Décimo Séptimo Informe del Monitoreo de Ruido Ambiental (Vigésimo Noveno Informe de Seguimiento) del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", en el cual se analizan los resultados obtenidos en la medición del nivel de ruido realizada en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito), residencia más cercana al Camino de Acceso Este (CAE).

2.3.2. Objetivos

- Identificar las posibles fuentes de ruido del Proyecto que afectan a la Comunidad de San Benito (entorno habitacional).
- Establecer el punto de monitoreo en la residencia más cercana al sitio donde se genera el ruido.
- Analizar los resultados de la medición y compararlos con los valores que establece la normativa de referencia.

2.3.3. Metodología para la medición de ruido ambiental (ISO 1996-2: 2007)

La secuencia metodológica para el desarrollo de estas mediciones fue:

- Identificación de las fuentes emisoras de ruido en el área.
- Identificación de la casa más cercana que resulte influenciada por las fuentes emisoras de ruido.
- Selección del sitio de medición.

- Ubicación geográfica del punto de medición (coordenadas UTM).
- Medición de los niveles de ruido, a través de un sonómetro calibrado (instrumento cuantitativo que mide niveles de ruido).
  - ✓ Colocación del sonómetro sobre un trípode, a una altura de 1.5 m, y un ángulo de 45º en dirección a la fuente emisora de ruido.
  - ✓ Realizar las mediciones de los siguientes parámetros: L máximo (L máx.)[1], L mínimo (L min)[2] y L equivalente (Leq)[3].
- Registro de imágenes.

2.3.3.1. Especificaciones técnicas del equipo y datos de la medición

En la tabla 2.3.1 se presentan las especificaciones técnicas del equipo que se utilizó para la medición de ruido ambiental y algunos datos generales.

Tabla 2.3.1. Especificaciones del equipo y datos sobre las mediciones

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Equipo empleado	Sonómetro
Fabricante	CASELLA
Modelo	CEL-63X (3921141)
Fecha de la última calibración	21 de marzo de 2018
Escala	A
Respuesta	Lenta
Norma aplicada	Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004
Día y sitio de la medición:	**Periodo 24 horas:** Casa de la Comunidad de San Benito (Familia González) más cercana al Proyecto "Mina de Cobre Panamá" (8:21 a.m. del 24 de enero de 2019 y las 8:21 a.m. del 25 de enero de 2019).

[1] El más alto nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[2] El menor nivel de presión sonora continúa equivalente ponderado A, en decibelios, sobre un intervalo temporal.
[3] Nivel de presión sonora continúa equivalente.

Información Técnica y Datos de las mediciones	
Nombre de los técnicos	Jorge Ortega y Jonathan Corro.

Fuente: Especificaciones técnicas del equipo. CODESA, 2019 (ver la Norma Nacional Aplicable y el Certificado de Calibración en los anexos 2.3.2 y 2.3.3).

2.3.4. Resultados

En la tabla 2.3.2, se presentan los datos de ubicación geográfica del área en donde se realizó el monitoreo de ruido ambiental.

Tabla 2.3.2. Ubicación geográfica del punto de monitoreo de ruido ambiental

Área/Punto de Exposición	Ubicación Geográfica del Equipo (UTM)
Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito)	976379 N/ 541799 E

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

En la tabla 2.3.3 se muestran las condiciones climáticas durante la medición.

Tabla 2.3.3. Condiciones climáticas durante la medición

Comunidad de San Benito		
Parámetro	**Diurno**	**Nocturno**
Humedad Relativa	84.5 %	75.3%
Velocidad del viento	0.0 Km/h	1.5 Km/h
Temperatura	26.2 ºC	26.5 ºC

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

Tabla 2.3.4. Resultados de los monitoreos de ruido ambiental de 24 horas

Punto	Sitio de Monitoreo	Leq. dB(A)	Período	Valor Normado dB(A)
1	Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito)	55[2]	Diurno	**60[1]**
		53.5[2]	Nocturno	**50[1]**

Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019. Nota: [1]Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Valor normado para horario diurno -60 dB(A)- comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m. Valor normado para horario nocturno (50 dB(A)) comprendido entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. (ver anexo 2.3.2).
[2] Promedio de los valores Leq. Comprendido entre las 6:00 a.m. y 9:59 p.m., para horario diurno y entre las 10:00 p.m. y 5:59 a.m. para horario nocturno.

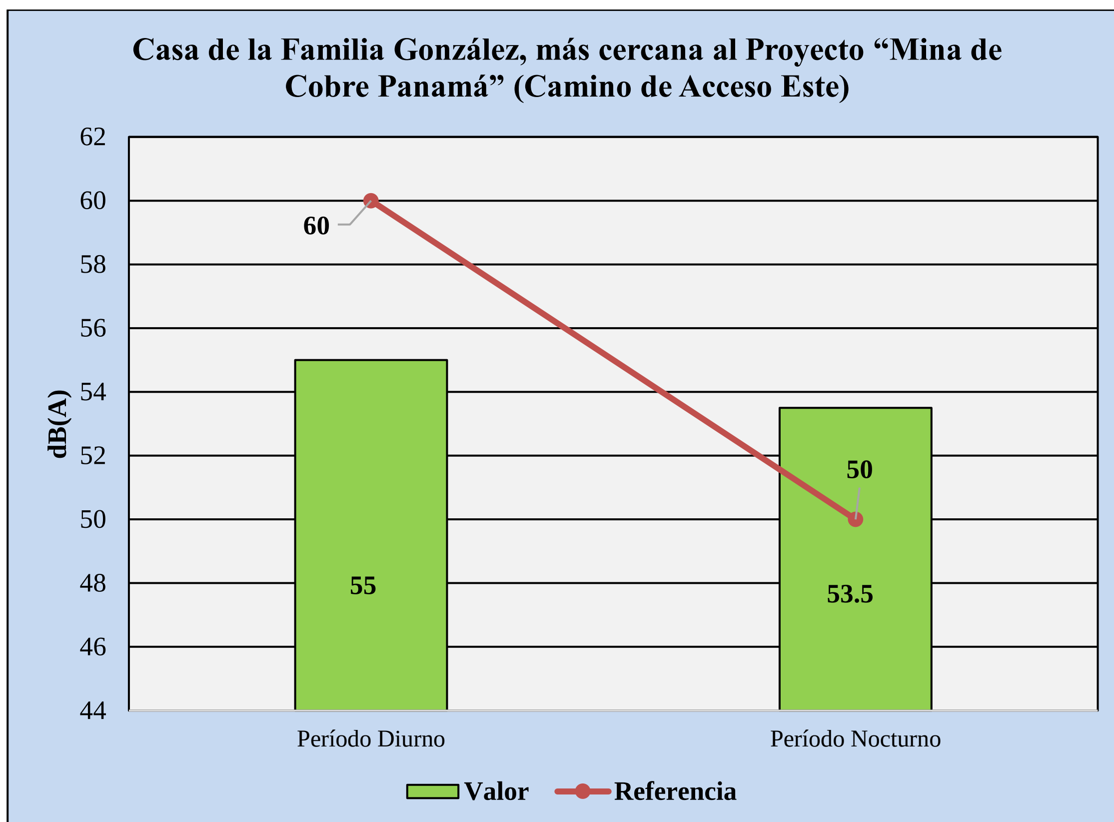
Identificación de fuentes de ruido durante el monitoreo:

- Influencia del Proyecto: paso de camiones de carga, bocina de camión de carga, camiones de combustible, paso de vehículos livianos, vehículos de transporte de personal, tanto para periodo diurno como nocturno.

- Influencia de la residencia: planta eléctrica, personas hablando, ruido emitido por la televisión, paso vehículos particulares procedentes de la vivienda, música proveniente de la residencia, animales domésticos (perros y gallinas) y aves silvestres, para el periodo diurno; lluvia y animales domésticos (perros y gallinas) y aves domésticas, para el periodo nocturno.

En la gráfica 2.3.1 se presentan los resultados obtenidos durante el monitoreo de 24 horas, comparados con el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 para horario diurno y nocturno.

Gráfica 2.3.1. Resultados del monitoreo de ruido ambiental en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito) “Mina de Cobre Panamá”



Fuente: Datos de campo. CODESA, 2019.

Las imágenes siguientes muestran el equipo de monitoreo durante la medición. Además de presentar las fuentes de ruido identificadas durante la medición.




Imágenes 2.3.1 y 2.3.2. Equipo de monitoreo en la casa de la Familia González (Comunidad de San Benito





Imágenes 2.3.3, 2.3.4 y 2.3.5. Fuentes generadoras de ruido identificadas en la residencia (animales domésticos y planta eléctrica)





Imágenes 2.3.6 y 2.3.7. Fuentes de ruido identificadas (paso de vehículos livianos, camiones de carga y particulares)

2.3.5. Conclusión

Según el resultado obtenido del monitoreo de ruido ambiental, efectuado en la residencia más cercana al Camino de Acceso Este del Proyecto "Mina de Cobre Panamá", casa de la Familia González en la Comunidad de San Benito, durante un periodo de 24 horas, se cumple con el límite máximo permisible para el periodo diurno, establecido en el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 para un valor máximo en áreas residenciales e industriales de 60 dB(A), para horario entre 6:00 am a 9:59 pm..

Las principales fuentes de ruido provenientes de la residencia, identificadas dentro de dicho monitoreo diurno, corresponden al negocio de estacionamiento de autos de la vivienda, en el que se da el paso de vehículos particulares y las actividades domésticas que se manifiestan de forma intermitente. Adicional, se identifica el paso de vehículos particulares, de carga y transporte colectivo hacia y desde el proyecto Mina de Cobre Panamá, a través del Camino de Acceso Este.

Sin embargo, el ruido ambiental para el periodo nocturno, registró un valor de 53.5 dB (A); superando el límite máximo permisible de 50 dB(A), que establece el Decreto Ejecutivo N° 1 del 15 de enero de 2004 para horario nocturno. Se identificó como principal fuente de ruido proveniente de la residencia y de forma discontinua, el ruido de animales domésticos y la lluvia; mientras que las fuentes generadoras de ruido relacionadas con las actividades requeridas para la construcción del proyecto Mina de Cobre Panamá que fueron detectadas, están el tránsito de vehículos particulares, freno hidráulico de los camiones de carga y transporte colectivo hacia y desde el proyecto, por el Camino de Acceso Este.

2.3.6. Recomendaciones

- Continuar con el mantenimiento periódico de los vehículos y maquinaria rodante del Proyecto.
- Mantener la comunicación con los moradores del área de influencia del Proyecto para informarles de cualquier actividad generadora de ruido que se realice en la zona.

2.3.7. Bibliografía

Anguera, A. Cirrus Research S.L. 2013. Obtener el promedio de ruido – ¿Cómo calculo el promedio de las mediciones acústicas? En línea en: https://www.cirrusresearch.es/blog/2013/01/obtener-el-promedio-de-ruido-como-calculo-el-promedio-de-las-mediciones-acusticas/

ISO 1996-2: 2007. Acoustics - Description, measurement and assessment of environmental noise - Part 2: Determination of environmental noise levels.

MINSA (Ministerio de Salud). 2002. Decreto Ejecutivo Nº 306, de 4 de septiembre de 2002. Que adopta el Reglamento para el Control del Ruido en Espacios Públicos, Áreas Residenciales o de Habitación, así como Ambientes Laborales.

MINSA (Ministerio de Salud). 2004. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004. Niveles de ruido para áreas residenciales e industriales, artículo 1. Gaceta Oficial No. 24970, martes 20 de enero de 2004.

Anexos

Anexo 2.3.1. Data generada por el equipo de medición

Casa de la Familia González (Comunidad de San Benito) "Mina de Cobre Panamá"

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 8:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.1 dB
LCpeak con hora	97.5 dB (01/24/2019 8:42:58 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	86.3 dB (01/24/2019 8:42:58 a.m.)
LAImax con hora	89.6 dB (01/24/2019 8:42:58 a.m.)
LAFmin con hora	42.1 dB (01/24/2019 8:57:14 a.m.)
LAImin con hora	42.1 dB (01/24/2019 8:57:14 a.m.)
LZeq	67.4 dB
LCeq	62.7 dB
LCeq - LAeq	11.6 dB
LAIeq	59.1 dB
LAE	86.7 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 9:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 1 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 9:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	57.9 dB
LCpeak con hora	96.1 dB (01/24/2019 9:49:00 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	85.3 dB (01/24/2019 9:49:17 a.m.)
LAImax con hora	88.2 dB (01/24/2019 9:49:17 a.m.)
LAFmin con hora	40.4 dB (01/24/2019 10:08:00 a.m.)
LAImin con hora	40.5 dB (01/24/2019 10:08:00 a.m.)
LZeq	66.3 dB
LCeq	62.0 dB
LCeq - LAeq	4.1 dB
LAIeq	65.8 dB
LAE	93.5 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 10:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 2 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 10:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	55.2 dB
LCpeak con hora	95.5 dB (01/24/2019 10:36:18 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	82.4 dB (01/24/2019 10:25:42 a.m.)
LAImax con hora	86.1 dB (01/24/2019 10:29:14 a.m.)
LAFmin con hora	39.6 dB (01/24/2019 10:55:18 a.m.)
LAImin con hora	40.5 dB (01/24/2019 10:55:49 a.m.)
LZeq	67.2 dB
LCeq	61.6 dB
LCeq - LAeq	6.4 dB
LAIeq	63.7 dB
LAE	90.7 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 11:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 3 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 11:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	48.1 dB
LCpeak con hora	93.0 dB (01/24/2019 12:11:26 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	74.0 dB (01/24/2019 11:47:46 a.m.)
LAImax con hora	76.7 dB (01/24/2019 11:47:46 a.m.)
LAFmin con hora	38.8 dB (01/24/2019 12:05:52 p.m.)
LAImin con hora	39.2 dB (01/24/2019 12:08:44 p.m.)
LZeq	66.7 dB
LCeq	58.8 dB
LCeq - LAeq	10.7 dB
LAIeq	54.0 dB
LAE	83.6 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 12:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 4 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 12:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.4 dB
LCpeak con hora	93.9 dB (01/24/2019 12:57:13 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	77.3 dB (01/24/2019 1:08:05 p.m.)
LAImax con hora	79.9 dB (01/24/2019 1:08:05 p.m.)
LAFmin con hora	38.7 dB (01/24/2019 12:44:09 p.m.)
LAImin con hora	39.9 dB (01/24/2019 12:44:36 p.m.)
LZeq	67.6 dB
LCeq	59.1 dB
LCeq - LAeq	7.7 dB
LAIeq	58.2 dB
LAE	86.9 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 1:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 5 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 1:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.6 dB
LCpeak con hora	95.3 dB (01/24/2019 1:38:13 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	74.2 dB (01/24/2019 1:40:22 p.m.)
LAImax con hora	77.3 dB (01/24/2019 1:40:22 p.m.)
LAFmin con hora	39.0 dB (01/24/2019 1:32:03 p.m.)
LAImin con hora	39.4 dB (01/24/2019 1:27:16 p.m.)
LZeq	67.9 dB
LCeq	59.4 dB
LCeq - LAeq	7.8 dB
LAIeq	57.7 dB
LAE	87.2 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 2:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 6 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 2:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	54.4 dB
LCpeak con hora	95.6 dB (01/24/2019 2:32:51 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	82.7 dB (01/24/2019 2:38:35 p.m.)
LAImax con hora	84.5 dB (01/24/2019 2:38:35 p.m.)
LAFmin con hora	41.9 dB (01/24/2019 2:27:38 p.m.)
LAImin con hora	42.5 dB (01/24/2019 3:16:00 p.m.)
LZeq	66.3 dB
LCeq	61.2 dB
LCeq - LAeq	6.8 dB
LAIeq	60.8 dB
LAE	90.0 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 3:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 7 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 3:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.9 dB
LCpeak con hora	101.4 dB (01/24/2019 3:50:19 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	81.8 dB (01/24/2019 3:50:19 p.m.)
LAImax con hora	85.3 dB (01/24/2019 3:50:19 p.m.)
LAFmin con hora	40.4 dB (01/24/2019 3:44:33 p.m.)
LAImin con hora	41.5 dB (01/24/2019 3:53:14 p.m.)
LZeq	68.1 dB
LCeq	61.9 dB
LCeq - LAeq	10.0 dB
LAIeq	57.9 dB
LAE	87.4 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 4:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 8 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 4:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	49.5 dB
LCpeak con hora	88.0 dB (01/24/2019 4:24:12 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	73.7 dB (01/24/2019 4:38:43 p.m.)
LAImax con hora	76.7 dB (01/24/2019 4:38:43 p.m.)
LAFmin con hora	40.7 dB (01/24/2019 4:22:03 p.m.)
LAImin con hora	41.6 dB (01/24/2019 4:22:04 p.m.)
LZeq	66.7 dB
LCeq	61.2 dB
LCeq - LAeq	11.7 dB
LAIeq	54.2 dB
LAE	85.1 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 5:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 9 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 5:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	53.0 dB
LCpeak con hora	93.6 dB (01/24/2019 5:25:56 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	77.6 dB (01/24/2019 5:49:26 p.m.)
LAImax con hora	79.5 dB (01/24/2019 5:46:50 p.m.)
LAFmin con hora	40.9 dB (01/24/2019 6:15:17 p.m.)
LAImin con hora	41.3 dB (01/24/2019 6:08:32 p.m.)
LZeq	64.4 dB
LCeq	61.2 dB
LCeq - LAeq	8.2 dB
LAIeq	59.5 dB
LAE	88.5 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 6:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 10 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 6:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	52.8 dB
LCpeak con hora	92.0 dB (01/24/2019 6:53:29 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	74.7 dB (01/24/2019 6:25:17 p.m.)
LAImax con hora	78.0 dB (01/24/2019 6:25:17 p.m.)
LAFmin con hora	40.9 dB (01/24/2019 6:25:49 p.m.)
LAImin con hora	41.6 dB (01/24/2019 6:23:08 p.m.)
LZeq	64.6 dB
LCeq	60.1 dB
LCeq - LAeq	7.3 dB
LAIeq	55.8 dB
LAE	88.4 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 7:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 11 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 7:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	59.1 dB
LCpeak con hora	94.3 dB (01/24/2019 8:00:27 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	81.2 dB (01/24/2019 8:00:27 p.m.)
LAImax con hora	83.7 dB (01/24/2019 8:00:27 p.m.)
LAFmin con hora	44.1 dB (01/24/2019 8:20:46 p.m.)
LAImin con hora	44.7 dB (01/24/2019 8:21:21 p.m.)
LZeq	63.7 dB
LCeq	60.5 dB
LCeq - LAeq	1.4 dB
LAIeq	60.6 dB
LAE	94.6 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 8:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 12 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 8:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	58.6 dB
LCpeak con hora	83.5 dB (01/24/2019 9:19:25 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	69.4 dB (01/24/2019 8:32:44 p.m.)
LAImax con hora	69.7 dB (01/24/2019 8:32:47 p.m.)
LAFmin con hora	43.6 dB (01/24/2019 9:19:52 p.m.)
LAImin con hora	44.1 dB (01/24/2019 9:13:01 p.m.)
LZeq	62.2 dB
LCeq	59.4 dB
LCeq - LAeq	0.8 dB
LAIeq	59.3 dB
LAE	94.1 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 9:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 13 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 9:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.5 dB
LCpeak con hora	83.4 dB (01/24/2019 9:52:53 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	63.5 dB (01/24/2019 9:32:33 p.m.)
LAImax con hora	67.1 dB (01/24/2019 9:32:33 p.m.)
LAFmin con hora	44.1 dB (01/24/2019 9:43:32 p.m.)
LAImin con hora	44.3 dB (01/24/2019 9:43:32 p.m.)
LZeq	60.3 dB
LCeq	57.7 dB
LCeq - LAeq	6.2 dB
LAIeq	53.4 dB
LAE	87.0 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 10:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 14 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 10:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	47.6 dB
LCpeak con hora	80.9 dB (01/24/2019 10:57:39 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	65.4 dB (01/24/2019 10:52:20 p.m.)
LAImax con hora	67.9 dB (01/24/2019 10:52:20 p.m.)
LAFmin con hora	43.4 dB (01/24/2019 11:14:39 p.m.)
LAImin con hora	43.8 dB (01/24/2019 11:14:41 p.m.)
LZeq	60.5 dB
LCeq	58.1 dB
LCeq - LAeq	10.5 dB
LAIeq	48.8 dB
LAE	83.2 dB
Fecha y hora final	01/24/2019 11:21:44 p.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 15 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/24/2019 11:21:44 p.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	51.6 dB
LCpeak con hora	94.3 dB (01/24/2019 11:58:05 p.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	80.6 dB (01/24/2019 11:58:05 p.m.)
LAImax con hora	84.0 dB (01/24/2019 11:58:05 p.m.)
LAFmin con hora	43.2 dB (01/24/2019 12:04:32 a.m.)
LAImin con hora	43.6 dB (01/24/2019 12:08:47 a.m.)
LZeq	59.6 dB
LCeq	57.9 dB
LCeq - LAeq	6.3 dB
LAIeq	57.5 dB
LAE	87.2 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 12:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 16 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 12:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	52.0 dB
LCpeak con hora	93.1 dB (01/25/2019 12:55:28 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	79.9 dB (01/25/2019 12:55:28 a.m.)
LAImax con hora	83.0 dB (01/25/2019 12:55:28 a.m.)
LAFmin con hora	43.4 dB (01/25/2019 1:00:37 a.m.)
LAImin con hora	43.5 dB (01/25/2019 1:00:37 a.m.)
LZeq	59.8 dB
LCeq	57.9 dB
LCeq - LAeq	5.9 dB
LAIeq	59.6 dB
LAE	87.6 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 1:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 17 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 1:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	54.2 dB
LCpeak con hora	80.6 dB (01/25/2019 2:03:42 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	63.0 dB (01/25/2019 1:59:58 a.m.)
LAImax con hora	63.2 dB (01/25/2019 1:59:58 a.m.)
LAFmin con hora	43.3 dB (01/25/2019 1:44:00 a.m.)
LAImin con hora	44.1 dB (01/25/2019 1:23:03 a.m.)
LZeq	60.6 dB
LCeq	58.3 dB
LCeq - LAeq	4.1 dB
LAIeq	55.2 dB
LAE	89.8 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 2:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 18 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 2:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	56.6 dB
LCpeak con hora	77.2 dB (01/25/2019 3:00:08 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	61.8 dB (01/25/2019 2:31:45 a.m.)
LAImax con hora	62.1 dB (01/25/2019 2:31:45 a.m.)
LAFmin con hora	43.7 dB (01/25/2019 2:55:43 a.m.)
LAImin con hora	44.4 dB (01/25/2019 3:15:37 a.m.)
LZeq	61.4 dB
LCeq	59.0 dB
LCeq - LAeq	2.4 dB
LAIeq	57.3 dB
LAE	92.2 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 3:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 19 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 3:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	56.1 dB
LCpeak con hora	77.4 dB (01/25/2019 4:18:32 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	62.4 dB (01/25/2019 3:46:19 a.m.)
LAImax con hora	62.8 dB (01/25/2019 3:46:19 a.m.)
LAFmin con hora	41.8 dB (01/25/2019 3:58:12 a.m.)
LAImin con hora	42.8 dB (01/25/2019 3:58:14 a.m.)
LZeq	60.9 dB
LCeq	58.3 dB
LCeq - LAeq	2.2 dB
LAIeq	56.9 dB
LAE	91.6 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 4:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 20 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 4:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	50.4 dB
LCpeak con hora	89.2 dB (01/25/2019 4:41:38 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	68.3 dB (01/25/2019 4:47:47 a.m.)
LAImax con hora	72.1 dB (01/25/2019 4:47:47 a.m.)
LAFmin con hora	42.6 dB (01/25/2019 4:28:47 a.m.)
LAImin con hora	42.6 dB (01/25/2019 4:28:47 a.m.)
LZeq	61.5 dB
LCeq	58.3 dB
LCeq - LAeq	7.9 dB
LAIeq	52.4 dB
LAE	86.0 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 5:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 21 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 5:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	53.1 dB
LCpeak con hora	87.5 dB (01/25/2019 5:27:36 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	74.3 dB (01/25/2019 5:41:10 a.m.)
LAImax con hora	75.6 dB (01/25/2019 5:41:10 a.m.)
LAFmin con hora	42.9 dB (01/25/2019 5:24:22 a.m.)
LAImin con hora	43.3 dB (01/25/2019 5:24:23 a.m.)
LZeq	64.1 dB
LCeq	61.7 dB
LCeq - LAeq	8.6 dB
LAIeq	54.5 dB
LAE	88.7 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 6:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 22 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 6:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	53.4 dB
LCpeak con hora	96.7 dB (01/25/2019 7:07:54 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	83.5 dB (01/25/2019 7:07:54 a.m.)
LAImax con hora	87.3 dB (01/25/2019 7:07:54 a.m.)
LAFmin con hora	44.3 dB (01/25/2019 7:02:52 a.m.)
LAImin con hora	45.0 dB (01/25/2019 7:03:55 a.m.)
LZeq	64.7 dB
LCeq	62.3 dB
LCeq - LAeq	8.9 dB
LAIeq	60.4 dB
LAE	88.9 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 7:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 23 de 24

Datos de resultados del CEL-63X - 3921141 - 01/24/2019 8:21:44 a.m.

Resumen | Período | Período - Historial cronológico | Octava | Perfil

Fecha y hora inicial	01/25/2019 7:21:44 a.m.
Duración HH:MM:SS	01:00:00
LAeq	59.2 dB
LCpeak con hora	103.8 dB (01/25/2019 7:57:10 a.m.)
Lepd (Proy.)	---.-
Lex8h (Proy.)	---.-
LAFmax con hora	90.8 dB (01/25/2019 7:57:10 a.m.)
LAImax con hora	95.1 dB (01/25/2019 7:57:10 a.m.)
LAFmin con hora	43.1 dB (01/25/2019 8:17:27 a.m.)
LAImin con hora	43.7 dB (01/25/2019 8:19:29 a.m.)
LZeq	66.9 dB
LCeq	64.2 dB
LCeq - LAeq	5.0 dB
LAIeq	68.2 dB
LAE	94.7 dB
Fecha y hora final	01/25/2019 8:21:44 a.m.
Duración pausa HH:MM:SS	00:00:00
Sobrecarga	No
Batería baja	No

Período: 24 de 24

Anexo 2.3.2. Decreto Ejecutivo 1 del 15 de enero de 2004

28 Gaceta Oficial, martes 20 de enero de 2004 Nº 24,970

MINISTERIO DE SALUD
DECRETO EJECUTIVO Nº 1
(De 15 de enero de 2004)

Que determina los niveles de ruido para las áreas residenciales e industriales

LA PRESIDENTA DE LA REPÚBLICA,
en uso de sus facultades constitucionales y legales,

CONSIDERANDO:

Que el Decreto Ejecutivo 306 de 4 de septiembre de 2002, adoptó el reglamento para el control de los ruidos en espacios públicos, áreas residenciales o de habitación, así como en ambientes laborales.

Que en sentencia de 26 de junio de 2003, la Corte Suprema de Justicia declaró inconstitucional el artículo 7 y la palabra "exclusivamente contenida en el artículo 11 del Decreto Ejecutivo 306 de 2002,

debido a que establece una desigualdad o desproporción entre los residentes de una y otra área, ya que los ruidos que se produzcan en exceso perturban por igual a la salud, tranquilidad y reposo de los residentes de una comunidad, al producirles perjuicios médicamente comprobados, ya sean materiales o psicológicos.

Que se utilizaron estudios preexistentes para determinar los niveles únicos de ruidos, basados en evaluaciones y análisis, así como se realizaron reuniones para establecer los niveles máximos sonoros, para todo el territorio nacional.

DECRETA:

Artículo 1. Se determinan los siguientes niveles de ruido, para las áreas residenciales e industriales, así:

Horario	Nivel sonoro máximo
De 6:00 a.m. a 9:59 p.m.	60 decibeles (en escala A)
De 10:00 p.m. a 5:59 a.m.	50 decibeles (en escala A)

Parágrafo. La medición del ruido para determinar las infracciones a esta norma, se hará desde las residencias de los afectados.

Artículo 2. Este Decreto empezará a regir desde su promulgación.

COMUNÍQUESE Y PUBLÍQUESE.

MIREYA MOSCOSO
Presidenta de la República

FERNANDO GRACIA
Ministro de Salud

Anexo 2.3.3. Certificado de calibración del equipo de medición





ISO/IEC 17025:2005
11-LAC-027

Certificado de Calibración

CERTIFICATE OF CALIBRATION

Certificado No.: *Certificate number*	SN-3921141-OSC6263
Cliente: *Customer*	Corporación de Desarrollo Ambiental (CODESA)
Dirección: *Address*	Plaza Aventura, oficina M-23, Vía Ricardo J. Alfaro, El Dorado, Panamá
Instrumento: *Instrument*	SONOMETRO
Fabricante: *Manufacturer*	CASELLA
Modelo: *Model*	CEL-63X
Número de serie: *Serial number*	3921141
Registro único entrada: *RUE*	RC6263
Fecha de recepción: *Date of receipt*	2018-03-20
Condición de ingreso: *Entry condition*	Sin anomalías visuales.
Fecha de calibración: *Calibration date*	2018-03-21

Número de páginas del certificado incluyendo anexos: 3
Number of pages of this certificate and documents attached

Este certificado expresa fielmente el resultado de las mediciones realizadas. No podrá ser reproducido parcialmente, excepto cuando se haya obtenido previamente permiso por escrito del laboratorio que lo emite.

This certificate is an accurate record of the performed measurements results. This certificate must not be partially reproduced, except with prior written permission of the issuing laboratory.

El usuario es responsable de la calibración de sus instrumentos a intervalos apropiados.
The user is responsible for having his instruments calibrated at appropriated intervals.

Aprobó: *Approved by*

ÁLVARO ANDRÉS HERNÁNDEZ MARTÍNEZ
Director Técnico Laboratorio de calibración

Fecha de emisión: *Issue Date* 2018-03-21

Sello *Seal*

Calibró: FAM

CA-FT-019 V4 / 2017-05-19

Pagina 1 de 3

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





Certificado No. SN-3921141-OSC6263

Método utilizado:

El ítem descrito anteriormente fue calibrado por el método de comparación directa, de acuerdo a la norma CEI/IEC 61672-3 Edición 2,0 2013-09, realizando las pruebas de: Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia, Prueba acústica de ponderación en frecuencia, Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia y Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz; también descritas en el procedimiento interno CA-PR-003.

Condiciones Ambientales:

Temperatura: 22,2 °C
Δ Temperatura: 0,2 °C

Humedad Relativa: 56,4 % HR
Δ Humedad Relativa: 1,6 % HR

Presión atmosférica: 751,4 mbar
Δ Presión atmosférica: 0,0 mbar

Resultados de la calibración:

1. Indicación del nivel de presión sonora y frecuencia

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Lectura Inicial (dB)	Lectura Final (dB)	Incertidumbre (dB)
1 000	114,0	114,3	114,0	0,21

2. Prueba acústica de ponderación en frecuencia

Ponderación frecuencial: C
Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Valor esperado (dB)	Promediio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
125	113,8	113,8	-0,1	0,21
1 000	114,0	113,9	-0,1	0,21
4 000	113,2	113,1	-0,1	0,21

3. Prueba eléctrica de ponderación en frecuencia

Nivel de referencia: 114 dB

Frecuencia (Hz)	Ponderación A				Ponderación C				Ponderación Z			
	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dE)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
63	87,8	87,8	0,0	0,21	113,2	113,2	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
125	97,9	97,8	-0,1	0,21	113,8	113,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
250	105,4	105,3	-0,1	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
500	110,8	110,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
1 000	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
2 000	115,2	115,2	0,0	0,21	113,8	113,8	0,0	0,21	114,0	114,0	0,0	0,21
4 000	115,0	114,9	-0,1	0,21	113,2	113,1	-0,1	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21
8 000	112,9	112,5	-0,4	0,21	111,0	110,6	-0,4	0,21	114,0	113,9	-0,1	0,21

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com





Certificado No. SN-3921141-OSC6263

4.Ponderación frecuencial y temporal a 1 kHz

Ponderación temporal Fast
Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,0	0,0	0,21
C	114,0	114,0	0,0	0,21
Z	114,0	114,0	0,0	0,21

Ponderación temporal Slow
Nivel de referencia: 114 dB

Ponderación Frecuencial (Hz)	Valor esperado (dB)	Promedio de las Lecturas (dB)	Error (dB)	Incertidumbre (dB)
A	114,0	114,0	0,0	0,21

Incertidumbre:

Los valores de incertidumbre expandida reportados se estimaron con un nivel de confianza de 95,45% con un factor de cobertura igual a 2 siguiendo las recomendaciones de la Guía para la expresión de la incertidumbre de la medición (GUM), incluidos sus documentos complementarios.

Trazabilidad:

El Laboratorio LAB&SERVICE ELECTRÓNICA ESPECIALIZADA Ltda., asegura el mantenimiento de la trazabilidad al amper (A), metro (m), kilogramo (kg) y segundo (s), unidad base del SI, mediante los patrones utilizados en estas mediciones.

Patrón utilizado	Identificación	Certificado No.	Calibrado por:
CALIBRADOR ACUSTICO	AC-009	CAS-158704-Z1X0S2-901	Brüel & Kjæl
CENERADOR DE FUNCIONES	AC-001	CMK-GELEC-17145 CMK-TFQ-17021	COLMETRIK

Observaciones:

Los valores e incertidumbres asignadas corresponden al momento de la calibración, no considerándose la estabilidad a largo plazo del instrumento, y únicamente son válidos para el instrumento cuyos datos aparecen en la primera página. El Laboratorio LAB&SERVICE Electrónica Especializada Ltda., no se responsabiliza de los perjuicios que puedan derivarse del uso inadecuado de los instrumentos calibrados.

Este instrumento cuenta con micrófono serie 2122 y preamplificador serie 001655.

Otras Identificaciones: EQC 0066

FIN DEL CERTIFICADO

Carrera 67 No. 167-61 Oficina 209 • Centro Empresarial Colina Office Park
Bogotá Colombia • Teléfonos: 674 1061 - 674 1065
info@labserviceltda.com • www.labserviceltda.com

Anexo 2.3.4. Cadena de Custodia